



ISSN: 2339-0883

# **SEMINAR TAHUNAN HASIL PENELITIAN PERIKANAN DAN KELAUTAN VI ANNUAL SEMINAR OF FISHERIES AND MARINE SCIENCE VI**

## **PROSIDING**

**APLIKASI IPTEK PERIKANAN DAN KELAUTAN DALAM PENGELOLAAN,  
MITIGASI BENCANA DAN DEGRADASI WILAYAH PESISIR,  
LAUT DAN PULAU-PULAU KECIL**

**APPLICATION OF FISHERIES AND MARINE SCIENCE AND TECHNOLOGY  
ON MANAGEMENT, MITIGATION OF DISASTER  
AND ENVIRONMENTAL DEGRADATION  
IN COASTAL AREAS, SEAS AND SMALL ISLANDS**

**SEMARANG, 12 NOVEMBER 2016**

**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
JUNI, 2017**

## KATA PENGANTAR

Tahun 2016 merupakan seminar tahunan ke VI yang diselenggarakan oleh FPIK UNDIP. Kegiatan seminar ini telah dimulai sejak tahun 2007 dan dilaksanakan secara berkala. Tema kegiatan seminar dari tahun ketahun bervariasi mengikuti perkembangan isu terkini di sektor perikanan dan kelautan.

Kegiatan seminar ini merupakan salah satu bentuk kontribusi perguruan tinggi khususnya FPIK UNDIP dalam upaya mendukung pembangunan di sektor perikanan dan kelautan. IPTEK sangat diperlukan untuk mendukung pembangunan sehingga tujuan pembangunan dapat tercapai dan bermanfaat bagi kemakmuran rakyat.

Dalam implementasi pembangunan selalu ada dampak yang ditimbulkan. Untuk itu, diperlukan suatu upaya agar dampak negatif dapat diminimalisir atau bahkan tidak terjadi. Oleh karena itu, Seminar ini bertemakan tentang **Aplikasi IPTEK Perikanan dan Kelautan dalam Mitigasi Bencana dan Degradasi Wilayah Pesisir, Laut dan Pulau-Pulau Kecil**. Pada kesempatan kali ini, diharapkan IPTEK hasil penelitian mengenai pengelolaan, mitigasi bencana dan degradasi wilayah pesisir, laut dan pulau-pulau kecil dapat terpublikasikan sehingga dapat dimanfaatkan untuk pembangunan yang berkelanjutan dan dapat menjaga kelestarian lingkungan. Seminar Tahunan Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan ke-VI merupakan kolaborasi FPIK UNDIP dan Pusat Kajian Mitigasi Bencana dan Rehabilitasi Pesisir (PKMBRP) UNDIP.

Pada kesempatan ini kami selaku panitia penyelenggara mengucapkan terimakasih kepada pemakalah, reviewer, peserta serta Pertamina EP Asset 3 Tambun Field yang telah mendukung kegiatan Seminar Tahunan Penelitian Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan VI sehingga dapat terlaksana dengan baik. Harapan kami semoga hasil seminar ini dapat memberikan kontribusi dalam upaya mitigasi bencana dan rehabilitasi pesisir, laut dan pulau-pulau kecil.

Semarang, Juni 2017

Panitia





## **SUSUNAN PANITIA SEMINAR**

Pembina	: Dekan FPIK Undip Prof. Dr. Ir. Agus Sabdono, M.Sc
Penanggung jawab	: Wakil Dekan Bidang IV Tita Elvita Sari, S.Pi., M.Sc., Ph.D
Ketua	: Dr.Sc. Anindya Wirasatriya, ST, M.Si., M.Sc
Wakil Ketua	: Dr.Ir. Suryanti, M.Pi
Sekretaris I	: Faik Kurohman, S.Pi, M.Si
Sekretaris II	: Wiwiet Teguh T, SPi, MSi
Bendahara I	: Ir. Nirwani, MSi
Bendahara II	: Retno Ayu K, S.Pi., M.Sc
Kesekretariatan	: 1. Dr. Agus Trianto, ST., M.Sc 2. Dr. Denny Nugroho, ST, M.Si 3. Kukuh Eko Prihantoko, S.Pi., M.Si 4. Sigit Febrianto, S.Kel., M.Si 5. Lukita P., STP, M.Sc 6. Lilik Maslukah, ST., M.Si 7. Ir. Ria Azizah, M.Si
Acara dan Sidang	: 1. Dr. Aristi Dian P.F., S.Pi., M.Si 2. Dr. Ir. Diah Permata W., M.Sc 3. Ir. Retno Hartati, M.Sc 4. Dr. Muhammad Helmi, S.Si., M.Si
Konsumsi	: 1. Ir. Siti Rudiyantri, M.Si 2. Ir. Sri Redjeki, M.Si 3. Ir. Ken Suwartimah, M.Si
Perlengkapan	: 1. Bogi Budi J., S.Pi., M.Si 2. A. Harjuno Condro, S.Pi, M.Si



**DEWAN REDAKSI**  
**PROSIDING**  
**SEMINAR NASIONAL TAHUNAN KE-VI**  
**HASIL-HASIL PENELITIAN PERIKANAN DAN KELAUTAN**

- Diterbitkan oleh : Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro  
bekerjasama dengan Pusat Kajian Mitigasi Bencana dan  
Rehabilitasi Pesisir serta Pertamina EP Asset 3 Tambun Field
- Penanggung jawab : Dekan FPIK Undip  
(Prof. Dr. Ir. Agus Sabdono, M.Sc)  
Wakil Dekan Bidang IV  
(Tita Elvita Sari, S.Pi., M.Sc., Ph.D)
- Pengarah : 1. Dr. Denny Nugroho, ST, M.Si (Kadept. Oceanografi)  
2. Dr. Ir. Diah Permata W., M.Sc (Kadept. Ilmu Kelautan)  
3. Dr. Ir. Haeruddin, M.Si (Kadept. Manajemen SD. Akuatik)  
4. Dr. Aristi Dian P.F., S.Pi., M.Si (Kadept. Perikanan Tangkap)  
5. Dr. Ir. Eko Nur C, M.Sc (Kadept. Teknologi Hasil Perikanan)  
6. Dr. Ir. Sardjito, M.App.Sc (Kadept. Akuakultur)
- Tim Editor : 1. Dr. Sc. Anindya Wirasatriya, ST, M.Si., M.Sc  
2. Dr. Ir. Suryanti, M.Pi  
3. Faik Kurohman, S.Pi, Msi  
4. Wiwiet Teguh T, S.Pi., M.Si  
5. Ir. Nirwani, Msi  
6. Retno Ayu K, S.Pi., M.Sc  
7. Dr. Aristi Dian P.F., S.Pi., M.Si  
8. Dr. Ir. Diah Permata W., M.Sc  
9. Ir. Retno Hartati, M.Sc  
10. Dr. Muhammad Helmi, S.Si., M.Si
- Reviewer : 1. Dr. Agus Trianto, ST., M.Sc  
2. Dr. Denny Nugroho, ST, M.Si  
3. Sigit Febrianto, S.Kel., M.Si  
4. Lukita P., STP, M.Sc  
5. Ir. Ria Azizah, M.Si  
6. Lilik Maslukah, ST., M.Si  
7. Ir. Siti Rudiyantri, M.Si  
8. Ir. Sri Redjeki, M.Si  
9. Ir. Ken Suwartimah, M.Si  
10. Bogi Budi J., S.Pi., M.Si  
11. A. Harjuno Condro, S.Pi, M.Si
- Desain sampul : Kukuh Eko Prihantoko, S.Pi., M.Si
- Layout dan tata letak : Divta Pratama Yudistira
- Alamat redaksi : Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang 50275  
Telpn/ Fax: 024 7474698



## DAFTAR ISI

	halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
SUSUNAN PANITIA SEMINAR .....	iii
DEWAN REDAKSI.....	iv
DAFTAR ISI .....	v

### Aplikasi IPTEK Perikanan dan Kelautan dalam Pengelolaan dan Pemanfaatan Sumberdaya Wilayah Pesisir, Laut dan Pulau-pulau Kecil (Pemanfaatan Sumberdaya Perairan)

1. Research About Stock Condition of Skipjack Tuna ( <i>Katsuwonus pelamis</i> ) in Gulf of Bone South Sulawesi, Indonesia .....	1
2. Keberhasilan Usaha Pemberdayaan Ekonomi Kelompok Perajin Batik Mangrove dalam Perbaikan Mutu dan Peningkatan Hasil Produksi di Mangkang Wetan, Semarang .....	15
3. Pengelolaan Perikanan Cakalang Berkelanjutan Melalui Studi Optimalisasi dan Pendekatan Bioekonomi di Kota Kendari .....	22
4. Kajian Pengembangan Desa Pantai Mekar, Kecamatan Muara Gembong, Kabupaten Bekasi sebagai Kampung Wisata Bahari .....	33
5. Kajian Valuasi Ekonomi Hutan Mangrove di Desa Pantai Mekar, Kecamatan Muara Gembong, Kabupaten Bekasi.....	47
6. Studi Pemetaan Aset Nelayan di Desa Pantai Mekar, Kecamatan Muara Gembong, Kabupaten Bekasi .....	55
7. Hubungan Antara Daerah Penangkapan Rajungan ( <i>Portunus pelagicus</i> ) dengan Parameter Oseanografi di Perairan Tegal, Jawa Tengah .....	67
8. Komposisi Jenis Hiu dan Distribusi Titik Penangkapannya di Perairan Pesisir Cilacap, Jawa Tengah.....	82
9. Analisis Pengembangan Fasilitas Pelabuhan yang Berwawasan Lingkungan ( <i>Ecoport</i> ) di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Pengembangan, Jembrana Bali.....	93
10. Anallisis Kepuasan Pengguna Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Pengembangan, Jembrana Bali .....	110
11. Effect of Different Soaking Time in Coconut Shell Liquid Smoke to The Profile of Lipids Cats Fish ( <i>Clarias batrachus</i> ) Smoke.....	124



## Rehabilitasi Ekosistem: Mangrove, Terumbu Karang dan Padang Lamun

1. Pola Pertumbuhan, Respon Osmotik dan Tingkat Kematangan Gonad Kerang *Polymesoda erosa* di Perairan Teluk Youtefa Jayapura Papua ..... 135
2. Pemetaan Pola Sebaran *Sand Dollar* dengan Menggunakan Citra Satelit Landsat di Pulau Menjangan Besar, Taman Nasional Karimun Jawa ..... 147
3. Kelimpahan dan Pola Sebaran *Echinodermata* di Pulau Karimunjawa, Jepara ..... 159
4. Struktur Komunitas Teripang (*Holothiroidea*) di Perairan Pulau Karimunjawa, Taman Nasioanl Karimunjawa, Jepara ..... 173

## Bencana Wilayah Pesisir, Laut dan Pulau-pulau Kecil: Ilmu Bencana dan Dampak Bencana

1. Kontribusi Nutrien N dan P dari Sungai Serang dan Wiso ke Perairan Jepara ..... 183
2. Kelimpahan, Keanekaragaman dan Tingkat Kerja Osmotik Larva Ikan pada Perairan Bervegetasi Lamun dan atau Rumput Laut di Perairan Pantai Jepara ..... 192
3. Pengaruh Fenomena Monsun, El Nino Southern Oscillation (ENSO) dan Indian Ocean Dipole (IOD) Terhadap Anomali Tinggi Muka Laut di Utara dan Selatan Pulau Jawa..... 205
4. Penilaian Pengkayaan Logam Timbal (Pb) dan Tingkat Kontaminasi Air Ballast di Perairan Tanjung Api-api, Sumatera Selatan ..... 218
5. KajianPotensi Energi Arus Laut di Selat Toyapakeh, Nusa Penida Bali ..... 225
6. Bioakumulasi Logam Berat Timpal pada Berbagai Ukuran Kerang *Corbicula javanica* di Sungai Maros ..... 235
7. Analisis Data Ekstrim Tinggi Gelombang di Perairan Utara Semarang Menggunakan *Generalized Pareto Disttribution* ..... 243
8. Kajian Karakteristik Arus Laut di Kepulauan Karimunjawa, Jepara ..... 254
9. Cu dan Pb dalam Ikan Juaro (*Pangasius polyuronodon*) dan Sembilang (*Paraplotosus albilabris*) yang Tertangkap di Sungai Musi Bagian Hilir, Sumatera Selatan..... 264
10. Kajian Perubahan Spasial Delta Wulan Demak dalam Pengelolaan Berkelanjutan Wilayah Pesisir..... 271
11. Biokonsentrasi Logam Plumbum (Pb) pada Berbagai Ukuran Panjang Cangkang Kerang Hijau (*Perna viridis*) dari Perairan Teluk Semarang..... 277



12. Hubungan Kandungan Bahan Organik Sedimen dengan Kelimpahan <i>Sand Dollar</i> di Pulau Cemara Kecil Karimunjawa, Jepara .....	287
13. Kandungan Logam Berat Kadmium (Cd) dalam Air, Sedimen, dan Jaringan Lunak Kerang Hijau ( <i>Perna viridis</i> ) di Perairan Sayung, Kabupaten Demak.....	301
<b>Bioteknologi Kelautan: Bioremediasi, Pangan, Obat-obatan .....</b>	
1. Pengaruh Lama Perendaman Kerang Hijau ( <i>Perna viridis</i> ) dalam Larutan Nanas ( <i>Ananas comosus</i> ) Terhadap Penurunan Kadar Logam Timbal (Pb) .....	312
2. Biodiesel dari Hasil Samping Industri Pengalengan dan Penepungan Ikan Lemuru di Muncar .....	328
3. Peningkatan Peran Wanita Pesisir pada Industri Garam Rebus .....	339
4. Pengaruh Konsentrasi Enzim Bromelin pada Kualitas Hidrolisat Protein Tinta Cumi-cumi ( <i>Loligo</i> sp.) Kering.....	344
5. Efek Enzim Fitase pada Pakan Buatan Terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan Laju Pertumbuhan Relatif dan Kelulushidupan Ikan Mas ( <i>Cyprinus carpio</i> ).....	358
6. Substitusi Silase Tepung Bulu Ayam dalam Pakan Buatan Terhadap Laju Pertumbuhan Relatif, Pemanfaatan Pakan dan Kelulushidupan Benih Ikan Nila Larasati ( <i>Oreochromis niloticus</i> ) .....	372
7. Stabilitas Ekstrak Pigmen Lamun Laut ( <i>Enhalus acoroides</i> ) dari Perairan Teluk Awur Jepara Terhadap Suhu dan Lama Penyimpanan.....	384
8. Penggunaan Kitosan pada Tali Agel sebagai Bahan Alat Penangkapan Ikan Ramah Lingkungan .....	401
9. Kualitas Dendeng Asap Ikan Tongkol ( <i>Euthynnus</i> sp.), Tunul ( <i>Sphyrna</i> sp.) dan Lele ( <i>Clarias</i> sp.) dengan Metode Pengeringan Cabinet Dryer.....	408
<b>Aplikasi IPTEK Perikanan dan Kelautan dalam Pengelolaan dan Pemanfaatan Sumberdaya Wilayah Pesisir, Laut dan Pulau-pulau Kecil (Manajemen Sumberdaya Perairan)</b>	
1. Studi Karakteristik Sarang Semi Alami Terhadap Daya Tetas Telur Penyu Hijau ( <i>Chelonia mydas</i> ) di Pantai Paloh Kalimantan Barat .....	422
2. Struktur Komunitas Rumput Laut di Pantai Krakal Bagian Barat Gunung Kidul, Yogyakarta .....	434
3. Potensi dan Aspek Biologi Ikan Nila ( <i>Oreochromis niloticus</i> ) di Perairan Waduk Cacaban, Kabupaten Tegal.....	443



4. Morfometri Penyu yang Tertangkap secara <i>By Catch</i> di Perairan Paloh, Kabupaten Sambas, Kalimantan Barat.....	452
5. Identifikasi Kawasan <i>Upwelling</i> Berdasarkan Variabilitas Klorofil-A, Suhu Permukaan Laut dan Angin Tahun 2003 – 2015 (Studi Kasus: Perairan Nusa Tenggara Timur).....	463
6. Hubungan Kelimpahan Fitoplankton dan Zooplankton di Perairan Pesisir Yapen Timur Kabupaten Kepulauan Yapen, Papua.....	482
7. Analisis Hubungan Kandungan Bahan Organik dengan Kelimpahan Gastropoda di Pantai Nongsa, Batam .....	495
8. Studi Morfometri Ikan Hiu Tikusan ( <i>Alopias pelagicus</i> Nakamura, 1935) Berdasarkan Hasil Tangkapan di Pelabuhan Perikanan Samudera Cilacap, Jawa Tengah.....	503
9. Variabilitas Parameter Lingkungan (Suhu, Nutrien, Klorofil-A, TSS) di Perairan Teluk Tolo, Sulawesi Tengah saat Musim Timur.....	515
10. Keanekaragaman Sumberdaya Teripang di Perairan Pulau Nyamuk Kepulauan Karimunjawa .....	529
11. Keanekaragaman Parasit pada Kerang Hijau ( <i>Perna viridis</i> ) di Perairan PPP Morodemak, Kabupaten Demak .....	536
12. Model Pengelolaan Wilayah Pesisir Berbasis Ekoregion di Kabupaten Pemalang Provinsi Jawa Tengah .....	547
13. Ektoparasit Kepiting Bakau ( <i>Scylla serrata</i> ) dari Perairan Desa Wonosari, Kabupten Kendal.....	554
14. Analisis Sebaran Suhu Permukaan Laut, Klorofil-A dan Angin Terhadap Fenomena <i>Upwelling</i> di perairan Pulau Buru dan Seram...	566
15. Pengaruh Pergerakan Zona Konvergen di Equatorial Pasifik Barat Terhadap Jumlah Tangkapan Skipjack Tuna ( <i>Katsuwonus pelamis</i> ) Perairan Utara Papua – Maluku.....	584
16. Pemetaan Kandungan Nitrat dan Fosfat pada Polip Karang di Kepulauan Karimunjawa .....	594
17. Hubungan Kandungan Bahan Organik dengan Distribusi dan Keanekaragaman Gastropoda pada Ekosistem Mangrove di Desa Pasar Banggi Kabupaten Rembang.....	601

#### Aplikasi IPTEK Perikanan dan Kelautan dalam Pengelolaan dan Pemanfaatan Sumberdaya Wilayah Pesisir, Laut dan Pulau-pulau Kecil (Budidaya Perairan)

1. Pengaruh Suplementasi <i>Lactobacillus</i> sp. pada Pakan Buatan Terhadap Aktivitas Enzim Pencernaan Larva Ikan Bandeng ( <i>Chanos chanos</i> Forskal).....	611
2. Inovasi Budidaya Polikultur Udang Windu ( <i>Penaeus monodon</i> ) dan Ikan Koi ( <i>Cyprinus carpio</i> ) di Desa Bangsri, Kabupaten Brebes: Tantangan dan Alternatif Solusi.....	621





3. Pertumbuhan dan Kebiasaan Makan Gelondongan Bandeng ( <i>Chanos chanos</i> Forskal) Selama Proses Kultivasi di Tambak Bandeng Desa Wonorejo Kabupaten Kendal .....	630
4. Analisis Faktor Risiko yang Mempengaruhi Serangan <i>Infectious Myonecrosis Virus</i> (IMNV) pada Budidaya Udang Vannamei ( <i>Litopenaeus vannamei</i> ) secara Intensif di Kabupaten Kendal .....	640
5. Respon Histo-Biologis Pakan PST Terhadap Pencernaan dan Otak Ikan Kerapu Hibrid ( <i>Epinephelus fuscoguttatus</i> x <i>Epinephelus polyphekaidon</i> ).....	650
6. Pengaruh Pemberian Pakan <i>Daphnia</i> sp. Hasil Kultur Massal Menggunakan Limbah Organik Terfermentasi untuk Pertumbuhan dan Kelulushidupan ikan Koi ( <i>Carassius auratus</i> ) .....	658
7. Pengaruh Aplikasi Pupuk NPK dengan Dosis Berbeda Terhadap Pertumbuhan <i>Gracilaria</i> sp. ....	668
8. Pengaruh Vitamin C dan <i>Highly Unsaturated Fatty Acids</i> (HUFA) dalam Pakan Buatan Terhadap Tingkat Konsumsi Pakan dan Pertumbuhan Ikan Patin ( <i>Pangasius hypophthalmus</i> ) .....	677
9. Pengaruh Perbedaan Salinitas Media Kultur Terhadap Performa Pertumbuhan <i>Oithona</i> sp. ....	690
10. Mitigasi Sedimentasi Saluran Pertambakan Ikan dan Udang dengan Sedimen Emulsifier di Wilayah Kecamatan Margoyoso, Pati .....	700
11. Performa Pertumbuhan <i>Oithona</i> sp. pada Kultur Massal dengan Pemberian Kombinasi Pakan Sel Fitoplankton dan Organik yang Difermentasi.....	706
12. Respon Osmotik dan Pertumbuhan Juvenil Abalon <i>Haliotis asinina</i> pada Salinitas Media Berbeda.....	716
13. Pengaruh Pemuasaan yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Ikan Nila ( <i>Oreochromis niloticus</i> ) .....	728



**Bioteknologi Kelautan:  
Bioremediasi, Pangan, Obat-obatan**



## STABILITAS EKSTRAK PIGMEN LAMUN LAUT (*Enhalus acoroides*) DARI PERAIRAN TELUK AWUR JEPARA TERHADAP SUHU DAN LAMA PENYIMPANAN

Meity Dwi Andriyani\*), Eko Nurcahya Dewi dan Eko Susanto

Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Jurusan Perikanan,  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah – 50275, Telp/Fax +6224 7474698

Email : meitymussa@gmail.com

### ABSTRAK

*Enhalusacoroides* lamun yang memiliki pigmen klorofil a, klorofil b, karotenoid yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pewarna alami. Pigmen klorofil a, b dan karotenoid yang terdapat pada lamun memiliki kelemahan yaitu labil terhadap suhu dan lama penyimpanan. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh perbedaan penyimpanan suhu dingin ( $10^{\circ}\text{C}\pm 1$ ) dan suhu ruang ( $30^{\circ}\text{C}\pm 1$ ) serta lama penyimpanan (0, 2, 4, 6, dan 8 hari) ekstrak lamun *E. acoroides* terhadap stabilitas pigmen klorofil dan mengetahui suhu terbaik yang dapat menjaga stabilitas pigmen klorofil. Metode penelitian yang digunakan yaitu *experimental laboratories* dengan menggunakan pola percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan rancangan dasarnya Faktorial. Variabel yang diamati adalah kandungan klorofil a dan b, karotenoid serta nilai kecerahan warna dan pH. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai kandungan klorofil a dan b, serta karotenoid dan nilai pH menurun, sedangkan penurunan terbesar terjadi pada perlakuan penyimpanan suhu ruang selama 8 hari dengan penurunan klorofil a dan b, karotenoid berturut-turut 63%, 62% dan 61%. Kecerahan warna semakin memudar dari hari ke 0 sebesar 84,17 menjadi 63,56 dihari ke 8. Kondisi penyimpanan terbaik terjadi pada perlakuan penyimpanan disuhu dingin selama 8 hari dengan penurunan klorofil a, b, dan karotenoid masing-masing 43%, 54% dan 51%. Nilai pH menurun 3% dan kecerahan warna semakin memudar menjadi 70,43.

**Kata kunci:** *Enhalus acoroides*, Stabilitas, Klorofil, Karotenoid, Pigmen

### PENDAHULUAN

Stabilitas dapat didefinisikan sebagai kemampuan suatu bahan untukbertahan dalam batas yang ditetapkan sepanjang periode penyimpanan dan penggunaan, sifatdan karakteristiknya sama dengan yang dimilikinya pada saat dibuat. Faktor-faktor fisika seperti panas, cahaya, dan kelembapan, mungkin akan menyebabkan atau mempercepat reaksi kimia, maka setiap menentukan stabilitas kimia, stabilitas fisika juga harus ditentukan (Vadas, 2000).

*Enhalus acoroides* merupakan salah satu jenis lamun yang paling melimpah di perairan Indonesia dan mempunyai ukuran morfologi yang besar. Lamun jenis *E. acoroides* merupakan spesies yang umum tumbuh di substrat lumpur. Jenis *E. acoroides* dapat tumbuh menjadi padang yang monospesifik ataupun seringkali tumbuh bersama dengan jenis lamun *Thalassia hemprichii*. Lamun *E. acoroides* memiliki pigmen seperti



klorofil dan karotenoid yang dapat dimanfaatkan sebagai pewarna alami (Zendrato *et al.*, 2014).

Lamun *E. acoroides* memiliki potensi yang dimanfaatkan sebagai zat pewarna alami, karena memiliki pigmen hijau yang melimpah didalam kandungannya selain klorofil juga terdapat karotenoid. Klorofil merupakan zat warna hijau alami yang umumnya terdapat dalam daun sehingga sering disebut zat hijau daun. Kemampuan klorofil dan beberapa senyawa turunannya banyak digunakan sebagai pewarna makanan, penghilang aroma yang kurang sedap pada tubuh, antioksidan, dan kanker (Zendrato *et al.*, 2014). Karotenoid adalah kelompok pigmen yang berwarna kuning, oranye, merah oranye. Karotenoid terdapat dalam kloroplas (0,5%) bersama sama dengan klorofil (9,3%), terutama pada bagian permukaan atas daun, dekat dengan dinding sel palisade (Winarno, 2002).

Pigmen klorofil berasal dari bahan-bahan alami seperti tumbuhan dan alga dapat tumbuh sebagai pewarna alami. Penggunaan pewarna alami biasanya terkendala oleh stabilitasnya, dimana pewarna alami ini memiliki sifat yang tidak stabil dibandingkan dengan pewarna sintesis. Jika warna pada bahan alami mudah hilang maka dapat dikatakan intensitas warna pada bahan tersebut telah mengalami penurunan mencapai  $\pm 50\%$  yaitu tidak stabil. Penyebab dari kelemahan pewarna alami tidak stabil yaitu perubahan suhu selama penyimpanan, sehingga intensitas warna sering berkurang selama proses pembuatan makanan, dan produsen makanan banyak yang beralih ke pewarna makanan sintesis namun, justru ketidakstabilan pewarna alami dapat digunakan sebagai indikasi terjadinya perubahan kimia pada makanan pada saat pengolahan maupun selama penyimpanan.

Lamun *E. acoroides* tumbuh dengan diperairan Teluk Awur Jepara, selain itu lamun ini memiliki pigmen klorofil dan karotenoid yang melimpah didalamnya sehingga dapat dilakukan penelitian dengan menguji stabilitas pigmen yang terkandung didalam lamun tersebut. Zat warna (pigmen) alami yang terdapat pada lamun memiliki sifat yang tidak stabil. Jika warna pada bahan alami mudah hilang maka dapat dikatakan intensitas warna pada bahan tersebut mengalami penurunan mencapai  $\pm 50\%$  yaitu tidak stabil. Intensitas warna pigmen yang menurun dapat dikaitkan dengan suhu dan lama penyimpanan terhadap perlakuan sampel lamun *E. acoroides*. Zat warna alami adalah zat warna (pigmen) yang diperoleh dari tumbuh-tumbuhan, hewan atau dari sumber-sumber mineral. Salah satunya adalah pigmen klorofil dan karotenoid yang terdapat pada lamun *E. acoroides*.





Pengujian tren penurunan pigmen terhadap kondisi penyimpanan pada penelitian ini dilakukan selama 8 hari. Untuk mengetahui perubahan kadar klorofil serta karotenoid yang terdapat pada daun. Menurut Suparmi (2009), untuk mengetahui nilai stabilitas suatu pigmen pada pengujian terhadap kondisi penyimpanan suhu dingin (4°C) dan suhu ruang (25°C) pengujian dilakukan selama 7 hari karena dapat menyebabkan degradasi pigmen per hari sebesar 14,39%.

## MATERI DAN METODE

### Materi

Sampel digunakan dalam penelitian ini adalah lamun (*Enhalus acoroides*) yang didapat dari perairan Teluk Awur Jepara, Jawa Tengah. Bahan lain yang digunakan adalah es polar, air laut, aseton, ethanol 90% dan aquadest. Alat yang digunakan yaitu rotary evaporator merk Buchi R-210, timbangan analitik merk durascale, pH meter merk Milwaukee, spektrofotometri UV-vis merk BK UV-vis, *chromameter* merk Konica Minolta, *cool box* merk Cooler box, serta peralatan gelas merk Iwaki Pyrex.

### Metode

Penelitian dilakukan untuk mengetahui pengaruh perbedaan suhu dan lama penyimpanan ekstrak lamun *E. acoroides* terhadap stabilitas pigmen (klorofil a, b dan karotenoid). Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola Faktorial 2x5, dengan 2 perlakuan yaitu lama penyimpanan (0 hari, 2 hari, 4 hari, 6 hari, dan 8 hari) dan penyimpanan suhu yang berbeda yaitu suhu dingin (10±1) dan suhu ruang (30±1). Parameter pendukung dalam penelitian ini yaitu nilai pH yang terkandung dalam ekstrak selama penyimpanan 8 hari. Analisa data yang akan dilakukan dalam penelitian ini menggunakan program SPSS 16 dengan taraf uji 95 %. Data uji kadar klorofil a, b, karotenoid, dan kecerahan warna dilakukan uji normalitas dan homogenitas. Apabila data tersebut sebarannya normal dan homogen, data tersebut dapat dianalisa dengan *Analys of varians* (ANOVA) (Trihendradi, 2007). Apabila P menunjukkan perbedaan nyata pada taraf uji 95% maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) untuk mengetahui perbedaan (Steel and Torrie, 1991). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan bulan April 2016 di Laboratorium Terpadu Universitas Diponegoro, dan Laboratorium Ilmu Pangan UNIKA Sogijapranata Semarang.

### Persiapan sampel

Sebelum perlakuan penyimpanan lamun *E. acoroides* dicuci dengan menggunakan air laut, dan kemudian dicuci kembali dengan menggunakan air tawar hingga bersih.



### **Ekstraksi pigmen berdasarkan metode maserasi (Quinn 1998 dalam Agustiningrum 2004)**

Lamun *E. acoroides* dipotong kurang lebih 1 cm, selanjutnya ditimbang 500 gram menggunakan timbangan digital dan dihaluskan dengan mortar. Sampel kemudian dimasukan kedalam stoples volume 1000 ml dan diekstraksi dengan cara perendaman menggunakan pelarut aseton ( $\text{CH}_3\text{COCH}_3$ ) sebanyak 1000 ml selama 24 jam. Setelah itu dilakukan proses penyaringan menggunakan kertas saring sehingga mendapatkan filtrat. Setelah mendapatkan ekstrak kasar dari hasil penyaringan ekstrak dievaporator hingga mendapatkan ekstrak halus.

### **Analisis Kuantitatif Klorofil dengan Spektrofotometer UV-Vis (Zhao, 2004)**

Kandungan pigmen yang terkandung dalam ekstrak dapat diketahui dengan menggunakan rumus, namun absorbansi dari ekstrak tersebut harus dicari terlebih dahulu dengan spektrofotometer UV-Vis. Selanjutnya dilakukan perhitungan kandungan klorofil. Pengukuran kadar klorofil secara spektrofotometrik didasarkan pada hukum Lambert-Beer. Beberapa metode untuk menghitung kadar klorofil total, klorofil a dan klorofil b telah dirumuskan. Diantaranya mengacu pada rumus menurut Wintermans and De Mots (1965) dalam Dahlia (2001) adalah sebagai berikut:

Klorofil a mg/ml sampel =  $13,7D_{665} - 5,76 D_{649}$

Klorofil b mg/ml sampel =  $25,8 D_{649} - 7,60 D_{665}$

### **Analisis Kuantitatif Karotenoid dengan Spektrofotometer UV-Vis (Lichtenthaler dan Buschmann, 2001)**

Kuantifikasi kadar karotenoid dari setiap sampel dilakukan menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Pada tahap awal setiap sampel diukur intensitas serapannya pada tiga panjang gelombang yaitu 470, 648, dan 664 nm. Data absorbansi dari ketiga panjang gelombang tersebut dimasukan kedalam rumus perhitungan kadar karotenoid dalam etanol adalah sebagai berikut:

$$[\text{Karotenoid}] = \frac{[1000a - 1,63(13,36c - 5,19b) - 104,96(27,43b - 8,12c)]}{221}$$

a = Absorbansi pada 470 nm

b = Absorbansi pada 648 nm

c = Absorbansi pada 664 nm

### **Pengukuran nilai kecerahan warna dengan metode Hunter (Hutchings, 1999)**

Setiap ekstrak dari setiap perlakuan diambil 10 ml dimasukan kedalam tabung reaksi, kemudian diukur nilai kecerahan warna dengan menggunakan alat kromameter



## Pengukuran nilai Ph

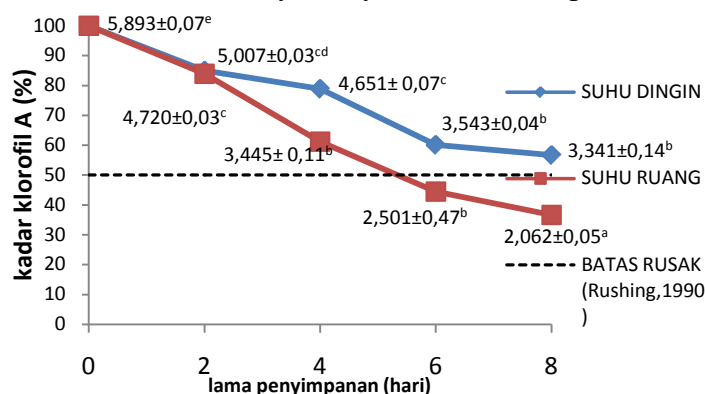
Setiap ekstrak dari setiap perlakuan diambil 10 ml dimasukkan kedalam *beaker glass*, selanjutnya diukur nilai pH dengan menggunakan alat pH meter.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kandungan ekstrak klorofil a

Nilai kandungan ekstrak klorofil a dari lamun *E. acoroides* selama penyimpanan 8 hari mengalami penurunan pada penyimpanan suhu dingin ( $10^{\circ}\text{C}\pm 1$ ) dan suhu ruang ( $30^{\circ}\text{C}\pm 1$ ). Pigmen klorofil a pada suhu dingin mengalami penurunan sebesar 43% dengan jumlah klorofil sebesar 3,341 mg/mL sedangkan pada suhu ruang hingga 63% jumlah kandungan klorofil sebesar 2,062 mg/mL dan pada hari ke-0 mempunyai nilai sebesar 5,839 mg/mL. Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat bahwa pada perlakuan kondisi penyimpanan suhu ruang dan suhu dingin mengalami penurunan dengan laju penurunan yang berbeda. Pada penyimpanan suhu dingin penurunan klorofil a lebih lambat dibandingkan dengan penyimpanan suhu ruang. Hal tersebut disebabkan karena suhu dingin mampu menghambat proses oksidasi yang dapat mendegradasi klorofil a. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Ardila (2014) klorofil a pada lamun yang berasal dari perairan rembang mengalami penurunan sebesar 29% pada penyimpanan suhu ruang dan 12,17% pada penyimpanan suhu dingin, penurunan kadar klorofil a pada suhu dingin lebih lambat jika dibandingkan dengan suhu ruang.

Berdasarkan Gambar 1 persentase penurunan stabilitas klorofil a dari lamun *E. acoroides* yang disimpan pada suhu  $10^{\circ}\text{C}\pm 1$  selama 8 hari lebih baik, karena penurunannya tidak lebih 50% dari jumlah kadarnya. Hal tersebut didasarkan pendapat Rushing (1990) klorofil dikatakan sudah rusak jika kadar mencapai  $\pm 50\%$ . Sedangkan penyimpanan pada suhu ruang ( $25^{\circ}\text{C} - 32^{\circ}\text{C}$ ) stabilitasnya hanya bertahan sampai 6 hari.



Gambar 1. Grafik penurunan kadar klorofil a ekstrak dari Lamun *E. acoroides* pada lama penyimpanan dan suhu yang berbeda

Keterangan :

- Nilai merupakan hasil rata- rata dari tiga kali ulangan  $\pm$  standar deviasi
- Data yang diikuti dengan tanda huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ( $p < 0,05$ ).

Berdasarkan prosentase penurunan kandungan ekstrak klorofil a dapat dikemukakan bahwa penyimpanan ekstrak lamun *E. acoroides* pada suhu dingin ( $10^{\circ}\text{C} \pm 1$ ) sampai hari ke 8 stabilitas pigmen klorofilnya masih baik dengan total penurunan 43%. Hal tersebut didasarkan pada pendapat Rushing (1990), bahwa klorofil dikatakan sudah rusak jika kadar klorofil turun hingga  $\pm 50\%$ . Sedangkan penyimpanan pada suhu ruang ( $30^{\circ}\text{C} \pm 1$ ) stabilitasnya hanya mampu bertahan hingga hari ke 6 dengan penurunan dihari ke 6 sebesar 55% dan dihari ke 8 mengalami penurunan pigmen sebesar 63%. Rendahnya penurunan kandungan pigmen klorofil pada penyimpanan suhu dingin diduga suhu ( $10^{\circ}\text{C} \pm 1$ ) sudah dapat mengurangi aktifitas enzim klorofilase yang merusak klorofil. Hal tersebut didasarkan pada keterangan Yamauchi dan Watada (1991) menyatakan bahwa penyimpanan pada suhu rendah dapat mengurangi aktifitas enzim klorofilase sebanyak 50% dibandingkan dengan penyimpanan suhu ruang. Selain itu Sinzing dan Carie (2008) dalam Rohmat (2014) juga menyatakan bahwa suhu rendah dapat memperpanjang umur simpan klorofil dan sayuran.

#### Kandungan ekstrak klorofil b

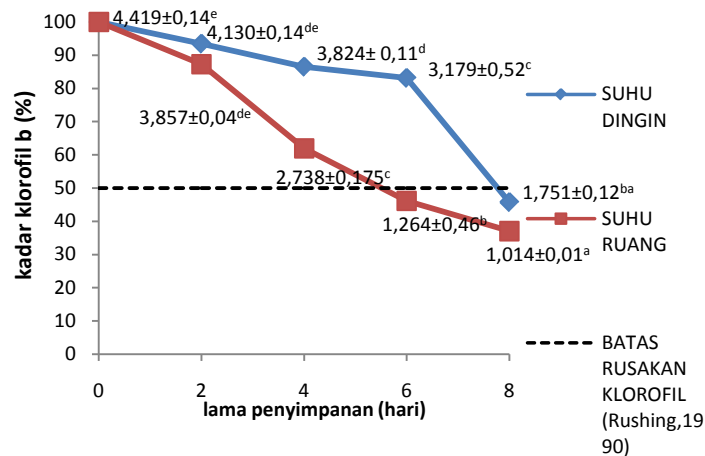
Nilai kandungan ekstrak klorofil b dari lamun *E. acoroides* selama penyimpanan 8 hari, mengalami penurunan secara nyata kecuali pada hari ke 0. Penurunan terbesar terlihat pada penyimpanan ekstrak lamun *E. acoroides* pada suhu ruang ( $30^{\circ}\text{C} \pm 1$ ) yaitu sebesar 62% jumlah kandungan klorofil b sebesar 1,751mg/mL sedangkan pada suhu dingin ( $10^{\circ}\text{C} \pm 1$ ) sebesar 54% jumlah kandungan klorofil b sebesar 1,014 mg/mL dan pada hari ke-0 mempunyai nilai klorofil sebesar 4,419 mg/mL. Tingginya penurunan kandungan klorofil b tersebut diduga disebabkan karena klorofil b tidak tahan terhadap sinar cahaya suhu yang tinggi, menurut Arrohmah (2007), klorofil bersifat labil terhadap pengaruh cahaya, suhu dan oksigen sehingga mudah terdegradasi menjadi molekul-molekul turunannya. Proses awal degradasi klorofil adalah hilangnya magnesium dari molekul pusat atau hilangnya rantai ekor fitol yang menyebabkan gugus  $\text{CH}_3$  pada atom C-7 terlepas sehingga ikatan klorofil terputus. Sedangkan penurunan nilai kandungan ekstrak.

Hasil kandungan klorofil b pada perlakuan kondisi penyimpanan suhu dingin maupun suhu ruang mengalami penurunan. Sama seperti nilai pada klorofil a, bahwa pada suhu dingin penurunan kandungan klorofil b terjadi lebih lambat daripada suhu ruang.





Kandungan klorofil b pada sampel lebih sedikit jika dibandingkan dengan klorofil a karena jumlah kandungan klorofil yang terdapat pada tumbuhan makroalga lebih banyak dibandingkan dengan jumlah klorofil b. Kadar klorofil b pada ekstrak lamun *E. acoroides* menunjukkan nilai yang hampir sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Mohamed Yasser (2007) Nilai klorofil b lamun jenis *H. Stipulacea* maksimum memiliki nilai 5,27 mg/mL dan rata-rata sebesar 3,76 mg/mL.



Gambar 2. Grafik penurunan kadar klorofil b ekstrak dari Lamun *E. acoroides* pada lama penyimpanan dan suhu yang berbeda

Keterangan :

- Nilai merupakan hasil rata- rata dari tiga kali ulangan  $\pm$  standar deviasi
- Data yang diikuti dengan tanda huruf kecil menunjukkan perbedaan yang nyata ( $p < 0,05$ ).

Hasil perhitungan persentase kadar klorofil b menunjukkan bahwa pada suhu dingin dan suhu ruang mengalami penurunan kadar klorofil b selama penyimpanan 8 hari. Kadar kadar klorofil b pada suhu dingin mengalami penurunan dihari ke 2 sebesar 6,5%, hari ke 4 mengalami penurunan 13%. Hari ke 6 mengalami penurunan sebesar 16% dan mengalami penurunan dihari 8 sebesar 54%. Kadar klorofil b pada suhu ruang mengalami penurunan dihari ke 2 sebesar 12%, hari ke 4 sebesar 38%. Hari ke 6 mengalami penurunan sebesar 54% dan penyimpanan 8 hari menurun sebesar 62%. Dapat diketahui dari kedua tren grafik klorofil b yang disimpan pada suhu ruang memiliki penurunan grafik yang signifikan jika dibandingkan dengan penyimpanan di suhu dingin.

Persentase penurunan kadar klorofil b pada sampel ekstrak lamun *E. acoroides* yang mengalami penyimpanan suhu dingin selama 8 hari sebesar 54%. Sedangkan untuk sampel ekstrak lamun *E. acoroides* yang mengalami penyimpanan suhu ruang selama 8 hari sebesar 62%. Hal ini dapat disimpulkan bahwa pada klorofil b penurunan terhadap

perlakuan suhu dingin dan suhu ruang mengalami persentase penurunan yang berbeda. Suhu dingin mengalami penurunan yang lebih lambat jika dibandingkan dengan suhu ruang. Klorofil b, memiliki sifat yang lebih mudah rusak apabila terkena pengaruh suhu jika dibandingkan dengan klorofil a, sehingga nilai penurunan kadar klorofil b lebih besar dibandingkan dengan klorofil a. Menurut Hariyanto dan Limantara (2006) kandungan klorofil a bila dibandingkan dengan klorofil adalah sebesar 2:1 sampai 3:1. Klorofil b memiliki kerentanan mudah terdegradasi apabila terkena efek dari panas yang ada disekitarnya. Klorofil b memiliki rumus kimia yang hampir sama dengan klorofil a, tetapi klorofil b tidak memiliki gugus  $\text{CH}_3$  mengakibatkan kurang stabil.

### Kandungan ekstrak karotenoid

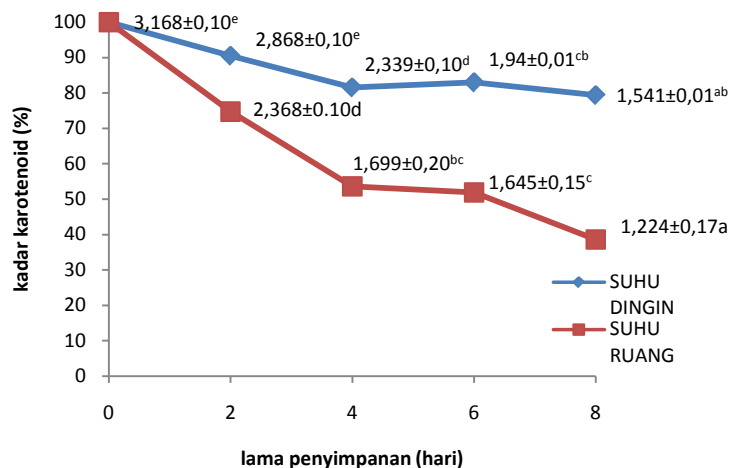
Nilai kandungan ekstrak karotenoid dari lamun *E. acoroides* selama penyimpanan 8 hari, mengalami penurunan secara nyata kecuali pada hari ke 0. Penurunan terbesar terlihat pada penyimpanan ekstrak lamun *E. acoroides* pada suhu ruang ( $30^\circ\text{C} \pm 1$ ) yaitu sebesar 61% jumlah kandungan klorofil b sebesar 1,224 mg/mL sedangkan pada suhu dingin ( $10^\circ\text{C} \pm 1$ ) sebesar 20% jumlah kandungan klorofil b sebesar 1,541 mg/mL dan pada hari ke-0 mempunyai nilai klorofil sebesar 3,168 mg/mL. Penyimpanan ekstrak lamun *E. acoroides* pada suhu dingin mengalami penurunan yang lebih sedikit jika dibandingkan dengan suhu ruang hali ini sesuai dengan pendapat Ardila (2014) penyimpanan suhu dingin lebih baik daripada suhu ruang sehingga dapat disimpulkan bahwa ekstrak *E. acoroides* yang mengandung karotenoid cenderung lebih baik pada kondisi suhu penyimpanan dingin, hal ini dapat dilihat dari persentase penurunan pigmen suhu dingin relatif lebih rendah dibandingkan dengan suhu ruang.

Kandungan karotenoid yang terdapat pada ekstrak lamun *E. acoroides* mengalami penurunan selama waktu penyimpanan 8 hari. Ekstrak disimpan pada suhu yang berbeda yaitu suhu dingin dan suhu ruang. Karotenoid merupakan suatu zat warna kuning sampai merah yang mempunyai struktur alifatik atau alisiklik yang pada umumnya disusun oleh delapan unit isoprena.

Penurunan kadar karotenoid ini dipengaruhi oleh banyak faktor yang berlangsung selama masa penyimpanan seperti lama penyimpanan, enzim serta suhu selama penyimpanan. Ekstrak yang diterapkan pada suhu ruang mengalami perubahan penurunan kadar karotenoid yang lebih cepat dibandingkan dengan suhu dingin. Hal ini dapat dikatakan bahwa suhu merupakan faktor pemicu terjadinya penurunan kadar karotenoid pada ekstrak lamun *E. acoroides*. Diperkuat oleh Ardila (2014) mengatakan bahwa suhu berpengaruh besar dalam kecepatan reaksi kimia, dimana suhu dapat bertindak sebagai



katalis, semakin tinggi suhu maka kecepatan reaksi akan lebih cepat. Pengaruh suhu pada proses terdegradasinya pigmen cukup besar, suhu akan mempercepat reaksi antara pigmen dengan oksigen bebas sehingga proses oksidasi semakin cepat berlangsung. Menurut Hariyanto dan Limantara (2006) reaksi kimia yang paling mempengaruhi nilai penurunan pigmen adalah proses oksidasi. Faktor yang mempengaruhi proses oksidasi salah satunya adalah suhu.



Gambar 3. Grafik penurunan kadar karotenoid darilamun *E. acoroides* pada lamapenyimpanan dansuhu yangberbeda

Keterangan :

- Nilai merupakan hasil rata- rata dari tiga kali ulangan  $\pm$  standar deviasi
- Data yang diikuti dengan tanda huruf kecil menunjukkan perbedaan yang nyata ( $p < 0,05$ )

Hasil perhitungan persentase kadar karotenoid menunjukkan bahwa pada suhu dingin dan suhu ruang mengalami penurunan kadar karotenoid hingga akhir penyimpanan. Kadar karotenoid pada suhu dingin mengalami penurunan kadar karotenoid pada lama penyimpanan hari ke 2 sebesar 9% yaitu 3,168 mg/mL dan dihari ke 8 mengalami penurunan sebesar 20% yaitu 1,541 mg/mL. Kadar karotenoid pada suhu ruang mengalami penurunan kadar karotenoid pada lama penyimpanan di hari ke 2 mengalami penurunan sebesar 25% yaitu 3,168 mg/mL dan dihari ke 8 mengalami penurunan sebesar 61% yaitu menjadi 1,224 mg/mL. Dapat diketahui dari kedua tren grafik pada penyimpanan ekstrak lamun *E. acoroides* suhu ruang memiliki penurunan tren grafik yang signifikan jika dibandingkan dengan grafik penurunan penyimpanan disuhu dingin. Semakin menurunnya jumlah karotenoid mempengaruhi warna yang terkandung didalamnya.

Berdasarkan Gambar 10 dapat dilihat bahwa pada perlakuan kondisi penyimpanan suhu ruang dan suhu dingin sama-sama mengalami penurunan. Namun pada penyimpanan suhu

dingin penurunan kadar karotenoid yang dialami lebih lambat daripada suhu ruang. Nilai pengamatan karotenoid pada hari ke 0 untuk suhu dingin dan suhu ruang memiliki nilai yang sama yaitu sebesar 3,168 mg/mL. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Yasser (2007) menyatakan bahwa nilai karotenoid lamun jenis *H. Stipulacea* maksimum memiliki nilai 3,0 mg/mL dan rata-rata sebesar 2,0 mg/mL.

#### **Analisa warna ekstrak *Enhalus acoroides***

Warna lamun *E. acoroides* yang terdapat pada ekstrak, ketika ditambahkan Ethanol 90% sebanyak 29 mL pada masing-masing botol vial memberikan warna hijau cerah. Sedangkan ekstrak lamun *E. acoroides* dari hasil *rotary evaporator* memberikan warna hijau pekat. Pada masing-masing ekstrak lamun *E. acoroides* yang terdapat dibotol vial 30 mL memiliki warna yang hampir sama satu sama lain, yaitu berwarna hijau kekuningan dan lebih terang. Nilai warna yang diperoleh dari pengujian skala laboratorium terdiri dari nilai L, a\*, b\*. Perhitungan nilai a\* dan b\* dapat menghasilkan °HUE. Hutchings (1996) dalam Arjuan (2008), menjelaskan nilai L, a\*, b\* menunjukkan koordinat dalam ruang tiga dimensi yang berhubungan dengan derajat hue (°Hue). Derajat hue merupakan bagian dalam sensasi visual yang mengacu pada penerimaan warna merah, kuning, hijau, atau biru.

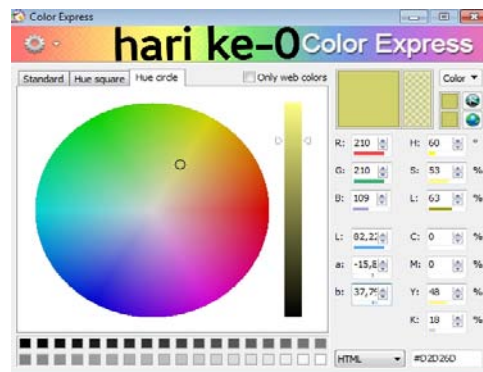
Berdasarkan nilai analisis warna yang didapatkan dari kromameter, terlihat bahwa nilai L, +a\*, +b\* dan °HUE ekstrak lamun *E. acoroides*. Kemudian data diuji statistik dan mendapatkan nilai hasil yang berbeda nyata. Warna ekstrak lamun *E. acoroides* yang mengalami pemudaran dipengaruhi oleh lama penyimpanan dan suhu yang digunakan. Sehingga menyebabkan perubahan warna secara bertahap ekstrak lamun, dan kualitas warna menurun. Hal ini disebabkan oleh adanya perubahan klorofil menjadi klorofilid selama penyimpanan. Menurut Seafast (2012) klorofilid merupakan salah satu produk degradasi klorofil yang mempunyai warna hijau biru. Pada tahap degradasi selanjutnya akan berubah menjadi senyawa tidak berwarna.

Kecerahan (L) hasil penelitian menunjukkan rentangan nilai antara 84,17-70,43 pada nilai L sampel yang disimpan pada suhu dingin dan nilai antara 84,17-63,56 pada nilai L sampel yang disimpan pada suhu ruang. Nilai tersebut termasuk dalam indikasi warna terang karena berada di atas angka 50. Menurut Hunterlab (2012) nilai L (kecerahan) dengan angka rendah (0-50) mengindikasikan kegelapan warna, sedangkan nilai L dengan angka tinggi (51-100) mengindikasikan kecerahan warna. Nilai a\* dan b\* dari hasil pengujian kemudian dihitung kembali untuk mengetahui warna ekstrak lamun yang terbentuk sesuai °HUE. Ekstrak lamun suhu dingin dan suhu ruang pada hari ke-0





memiliki nilai °HUE -22,18, ekstrak lamun suhu dingin dan suhu ruang pada hari ke-2 memiliki nilai °HUE -24,84 dan -22,96, ekstrak lamun suhu dingin dan suhu ruang pada hari ke-4 memiliki nilai °HUE -23,45 dan -24,89. Ekstrak lamun suhu dingin dan suhu ruang pada hari ke-6 memiliki nilai °HUE -23,48 dan -21,22, dan yang terakhir ekstrak lamun suhu dingin dan suhu ruang pada hari ke-8 memiliki nilai °HUE -21,18 dan -23,34. Hasil °HUE dapat dilihat sesuai pada Gambar 4. Keadaan tersebut menunjukkan bahwa warna ekstrak lamun yang dihitung menggunakan °HUE berwarna hijau cerah



Gambar 4. Hasil warna ekstrak lamun laut *E. acoroides* hari ke-0 selama penyimpanan suhu dingin dan suhu ruang menggunakan *software color express 1.3*

Nilai L, a\*, dan b\* menunjukkan bahwa pada hari ke-0 suhu ruang dan suhu dingin memiliki jumlah L, a\* dan b\* yang dapat diamati pada Gambar 12. Nilai L sebesar 82,23, a\* menandakan sampel berwarna cenderung hijau dengan jumlah 15,83, dan nilai b\* yang dapat dikatakan warna hijau muda, mempunyai nilai 37,78. Hal ini terjadi dikarenakan kedua sampel belum disimpan pada 2 suhu yang berbeda.

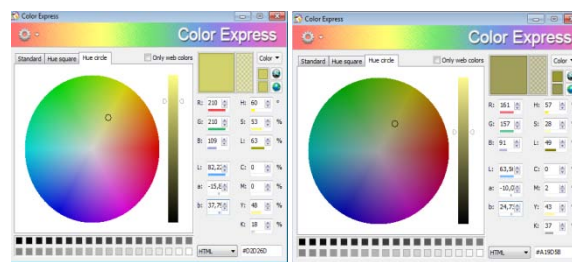


Gambar 5. Perbandingan warna ekstrak lamun laut

*E. acoroides* penyimpanan 2 hari menggunakan *Software Color Express 1.3*

Warna hijau/green(-a) pada suhu dingin ekstrak lamun *E. acoroides* selama penyimpanan 2 hari menunjukkan nilai -15,83 dan suhu ruang sebesar -14,91. Nilai dan warna yang dapat diamati pada Gambar 5 dapat diketahui bahwa perlakuan suhu dingin pada ekstrak lamun *E. acoroides* mengalami pemudaran warna hijau dengan rentang nilai

yang tidak berbeda jauh dari hari ke-0. Sedangkan perlakuan suhu ruang pada ekstrak lamun *E. acoroides* mengalami pemudaran warna hijau dengan rentang nilai yang cukup berbeda jauh dari hari ke-0 hingga hari ke 2. Suhu ruang di hari ke-0 mendapati nilai yang sama pada suhu dingin yaitu sebesar -16,15, kemudian hari ke-2 ekstrak yang disimpan pada suhu dingin dan suhu ruang mengalami penurunan. Menurut Gil-munoz *etal.*(1998) menjelaskan bahwa nilai  $a^*$  menunjukkan warna kemerahan sedangkan  $-a^*$  menunjukkan warna kehijauan. Nilai  $b^*$  menunjukkan warna kekuningan sedangkan  $-b^*$  menunjukkan warna kebiruan.



a.suhu dingin

b. suhu ruang

Gambar 6. Perbandingan warna ekstrak lamun laut *E. acoroides* penyimpanan 4 hari menggunakan *Software Color Express 1.3*

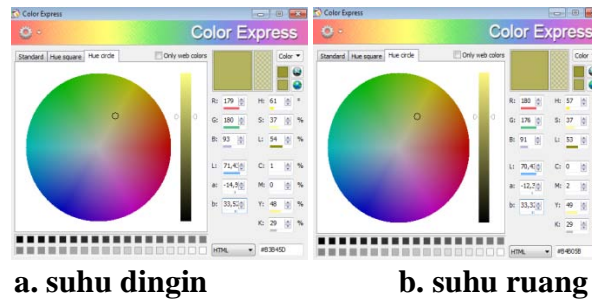
Pada suhu dingin ekstrak lamun *E. acoroides* selama penyimpanan 4 hari menunjukkan nilai sebesar -14,45 dan suhu ruang sebesar -14,52. Dari nilai dan warna yang dapat diamati pada Gambar 6 bahwa penurunan yang terjadi pada hari ke-4 antara suhu dingin dan suhu ruang tidak mengalami perbedaan yang cukup jauh. Namun warna hijau yang terdapat pada suhu ruang lebih pudar jika dibandingkan dengan suhu ruang. Kusumawati (2008) menyatakan bahwa peningkatan nilai  $a$  pada sari buah belimbing manis dapat disebabkan adanya senyawa polimer lain yang terbentuk selama penyimpanan yang meningkatkan nilai  $a$ .



a. suhu dingin

b. suhu ruang

Gambar 7. Perbandingan warna ekstrak lamun laut *E. acoroides* penyimpanan 6 hari menggunakan *Software Color Express 1.3*



a. suhu dingin

b. suhu ruang

Gambar 8. Perbandingan Warna Ekstrak Lamun *E. acoroides* Penyimpanan 8 Hari Menggunakan *Software Color Express 1.3*

Pada suhu dingin hari ke -6 yang ditunjukkan pada Gambar 7 a, nilai a menjadi -13,75 hingga terakhir penyimpanan yaitu hari ke-8 yang tertera pada Gambar 8 a, warna hijau mulai memudar dengan nilai a sebesar -12,33, sedangkan pada suhu ruang yang ditunjukkan pada Gambar 7 b, dihari ke-6 nilai a menjadi -11,20. Menurut Chaijan dan Panpipat (2012) menyatakan bahwa warna merah muda kemerahan ke oranye pada terasi udang terbentuk akibat adanya pelepasan pigmen *astaxanthin* dari protein-terikat akibat proteolisis. Lalu dihari terakhir penyimpanan yaitu hari ke-8 warna hijau yang tertera pada Gambar 16 b, mulai memudar dengan nilai a sebesar -10,08. Menurut Hutchings (1996) menyatakan bahwa nilai  $a^*$  menyatakan cahaya pantul yang menghasilkan warna kromatik campuran merah hijau dengan nilai positif ( $+a^*$ ) 0–100 dan negatif ( $-a^*$ ) 0–(-80). Notasi  $b^*$  menyatakan warna kromatik campuran kuning biru dengan nilai positif ( $+b^*$ ) 0 – 70 dan negatif ( $-b^*$ ) 0 – (-70).

#### Nilai pH ekstrak klorofil selama penyimpanan

Berdasarkan tren penurunan hasil uji pH pada tabel 1, nilai pH ekstrak lamun *E. acoroides* yang disimpan dalam perlakuan suhu yang berbeda, yaitu suhu dingin ( $10^{\circ}\text{C} \pm 1$ ) dan suhu ruang ( $30^{\circ}\text{C} \pm 1$ ) dapat diketahui bahwa semakin lama penyimpanan ekstrak lamun *E. acoroides* mempunyai tren nilai pH yang menurun selama jangka waktu 8 hari. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Rohmat (2014) bahwa nilai pH ekstrak kasar pigmen klorofil rumput laut *S. polycystum* dari ketiga perlakuan yang berbeda dapat diketahui bahwa semakin lama penyimpanan ekstrak kasar pigmen klorofil rumput laut *S. polycystum* maka semakin menurun nilai pH nya selama jangka waktu 6 hari.

Tabel 1. Nilai pH Ekstrak lamun *E. acoroides*

Perlakuan	Lama Penyimpanan (hari)				
	0	2	4	6	8
Suhu	6,46 $\pm$	6,390 $\pm$	5,96 $\pm$	6,32 $\pm$	6,27 $\pm$
dingin	0,06 <sup>d</sup>	0,04 <sup>cd</sup>	0,03 <sup>de</sup>	0,01 <sup>bc</sup>	0,03 <sup>bc</sup>

Perlakuan	Lama Penyimpanan (hari)				
	0	2	4	6	8
Suhu	6,46 $\pm$	5,930 $\pm$	6,29 $\pm$	6,24 $\pm$	6,17 $\pm$
ruang	0,06 <sup>d</sup>	0,047 <sup>cd</sup>	0,02 <sup>bc</sup>	0,47 <sup>ba</sup>	0,02 <sup>bc</sup>

Keterangan:

- Data merupakan hasil rata-rata tiga kali ulangan  $\pm$  standar deviasi
- Data dengan notasi menunjukkan adanya perbedaan nyata ( $p < 0,05$ )

Penurunan pH terjadi pada sampel yang disimpan pada suhu dingin hari ke-2 sebesar 6,39 hari ke 4 mengalami penurunan pH sebesar 5,96, hari ke 6 yaitu 6,32 dan hari ke 8 pH menjadi 6,27. Suhu ruang mengalami penurunan pH dihari ke 2 sebesar 5,930, hari ke 4 sebesar 6,29. hari ke 6 mengalami penurunan pH yaitu 6,24 dan hari ke 8 menjadi 6,17. Suhu ruang mengalami penurunan pH hari ke-2 sebesar 2% yaitu 5,93 mg/mL dan nilai pH naik kembali pada hari ke-4 menjadi 6,29 mg/mL, kemudian turun secara perlahan dihari ke 6 dan hari ke 8 hingga mendapati nilai pH sebesar 6,17 mg/mL. Dari hasil nilai pH diatas maka nilai pH cenderung menurun. Penurunan diduga karena suhu ruang lebih tinggi dan adanya interaksi langsung terhadap udara di ruangan yaitu CO<sub>2</sub> sehingga pH semakin menurun.

Salah satunya faktor yang mempengaruhi penurunan pH menjadi asam karena adanya CO<sub>2</sub> yang terdapat di lingkungan sekitar. Gas CO<sub>2</sub> yang berada di lingkungan sekitar membuat klorofil menjadi terpecah dan membuat pH menurun. Hal ini dapat diperkuat dengan penelitian yang dilakukan oleh Rohmat (2014), peningkatan suhu pengeringan rumput laut *S.polycystum* serta interaksi langsung dengan CO<sub>2</sub> dengan sehingga nilai pH semakin menurun. Hal berikut sesuai dengan pernyataan Clark (2012) menyatakan bahwa efek dari meningkatnya suhu penyimpanan adalah respirasi berlangsung cepat sehingga terjadi kenaikan jumlah asam-asam organik yang mengakibatkan turunnya nilai pH, Nurdin *et al.* (2009) mengatakan bahwa penurunan pH dapat disebabkan karena suatu produk berinteraksi dengan CO<sub>2</sub> yang ada di udara yang mengakibatkan pemecahan klorofil dibantu oleh enzim klorofilase sehingga menyebabkan pH semakin menurun.

Penurunan nilai pH terendah ekstrak lamun *E. acoroides* terjadi pada perlakuan penyimpanan suhu dingin dari 6,46 mg/mL pada hari ke-0 menjadi 6,27 mg/mL pada hari ke-8, penurunan nilai pH diduga terjadi karena proses hidrolisis selama penyimpanan, sesuai dengan yang dinyatakan oleh Budiman (2008) bahwa hidrolisis terjadi selama penyimpanan yang menyebabkan nilai pH berubah karena reaksi pembentukan klorofilid terjadi akibat aktifitas enzim klorofilase. Enzim klorofilase yang terdapat hampir disemua





tanaman hijau mampu menghidrolisis rantai fitol dari klorofil sehingga terlepas membentuk klorofilid dan fitol yang menyebabkan perubahan nilai pH.

Proses hidrolisis selama penyimpanan mengakibatkan enzim klorofilase membentuk klorofilid dan menyebabkan perubahan nilai pH. Menurut Rohmat *et al.* (2014) hidrolisis terjadi selama penyimpanan yang menyebabkan nilai pH berubah karena reaksi pembentukan klorofilid terjadi akibat aktivitas enzim klorofilase. Enzim klorofilase yang terdapat hampir disemua tanaman hijau mampu menghidrolisis rantai fitol dari klorofil sehingga terlepas membentuk klorofilid dan fitol yang menyebabkan perubahan nilai H. Ditambahkan oleh Seafast (2012) klorofilid dapat terbentuk dari reaksi hidrolisis pada suasana asam maupun basa. Pembentukan klorofilid terjadi akibat aktivitas enzim klorofilase. Enzim klorofilase yang terdapat hampir di semua tanaman mampu menghirolisis rantai fitol dari klorofil sehingga terlepas membentuk klorofilid dan fitol. Enzim ini akan aktif pada temperatur kamar jika berada pada pelarut organik atau pada temperatur 65 – 75°C pada pelarut air.

## KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian adalah:

1. Perubahan kadar Klorofil a, klorofil b dan kadar karotenoid pada ekstrak lamun *E. acoroides* bisa terjadi akibat adanya suhu dan lama penyimpanan. serta didukung dengan nilai kandungan pH yang cenderung menurun menjadi asam setiap harinya. dari analisa warna ekstrak lamun yang memudar dari berwarna hijau terang menjadi hijau gelap; dan
2. Stabilitas Klorofil dan karotenoid yang optimum terkandung pada ekstrak lamun *E. acoroides* cenderung lebih stabil pada kondisi penyimpanan suhu dingin ( $\pm 10^{\circ}\text{C}$ ) selama 8 hari. Lama penyimpanan dan suhu sangat berpengaruh terhadap kestabilan ekstrak lamun laut *E. acoroides*. Demikian pula waktu dan lama penyimpanan berimplikasi terhadap penurunan kandungan klorofil dan karotenoid didalam ekstrak lamun *E. acoroides*. Maka kedua parameter tersebut suhu dan lama penyimpanan hendak diperhatikan.

## DAFTAR PUSTAKA

Agustiningrum, Dwi. 2004. *Isolasi dan Uji Aktivitas Antioksidan Senyawa Bioaktif dari Daun Ipomea pes-caprae*. Skripsi. Departemen Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor. 77 Hlm.



- Arjuan, H. 2008. Aplikasi Pewarna Bubuk Ekstrak Umbi Bit (*Beta vulgaris*) sebagai Pengganti Pewarna Tekstil pada Produk Terasi Kabupaten Berau Kalimantan Timur. Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB, Bogor.
- Arrohmah. 2007. *Studi Karakteristik Klorofil Daun Sebagai Material Photodetector Organik*. Skripsi Fisika MIPA Surakarta:UNS
- Budiman. 2008. Uji Stabilitas Krim Tomat. FMIPA. UI. Jakarta
- Chaijan, M., and Panpipat, W. 2012. Darkening Prevention of Fermented Shrimp Paste by Pre-soaking Whole Shrimp with Pyrophosphate. *Asian Journal Food and Agro-Indusry: AJOFAI*, 5(02), 163-171 . ISSN 1906-3040
- Clark, David P. 2005. *Molecular Biology Understanding The Genetic Revolution*. San Diego, California:Elsevier Inc
- Dahlia, M.S., Lukiaty, B., Kusumaputri, S.S. (2001). *Praktikum Fisiologi Tumbuhan*. Malang, Indonesia: Fakultas MIPA UM.
- Gil-munoz, R., Gomez-plaza, E., Martinez, A., and Lopez-roca, J. M. 1998. *Evolution of the CIELAB and Other Spectrophotometric Parameters During Wine Fermentation Influence of Some Pre and Postfermentative Factor*. *Food Research International*, Vol 30, No.9.
- Hunterlab. 2012. Hunter L, a, b, vs CIE L\*, a\*, b\*: Measuring Color Using Hunter L, a, b, versus CIE 1976 L\*, a\*, b\*. Hunter Associates Laboratory Inc. [Http://www.hunterlab.com](http://www.hunterlab.com) (Diakses pada tanggal 3 Juni 2016).
- Hutching, B and. P. Sesanger. 1996. *Ecology of Mangrove*. University of Queensland Press. St. Lucia, London, New York. 388p.
- Kusumawati, R.P. 2008. Pengaruh Penambahan Asam Sitrat dan Pewarna Alami Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.) terhadap Stabilitas Warna Sari Buah Belimbing Manis (*Averrhoa carambola* L.). [Skripsi]. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor, 83 hlm.
- Lichtenthaler, H.K., & C. Buschmann. 2001. Chlorophyll and carotenoids: Measurement and characterization by UV-Vis spectroscopy in: R.E.Wrolstad (Ed). *Current Protocol in Food Analytical Chemistry*. John Wiley & Sons, Inc., New York. p.431-438.
- Limantara., 2006. Komposisi dan Kandungan Pigmen Utama Tumbuhan Taliputri *Cuscuta australis* R. Br. Dan *Cassytha filiformis* L. <http://journal.ui.ac.id>
- Nurdin, Kusharto, C. M., Tanzaha, I., & Januwati, M. (2009). *Kandungan klorofil berbagai jenis daun tanaman dan Cu-turunan klorofil serta karakteristik fisiko-kimianya*, 4(1), 13–19. Di akses tanggal 10 mei 2016
- Rohmat, N., R. Ibrahim dan P.H. Riyadi. 2014. Pengaruh Perbedaan Suhu dan Lama Penyimpanan Rumpun Laut *Sargassum polycystum* terhadap Stabilitas Ekstrak Kasar Pigmen Klorofil. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan.*, 3(1): 118 – 126.
- Russing, J.W. 1990. Cytokinins Affect Respiration, Ethylene Production, and Chlorophyll Retention of Packaged Broccoli Florest. Coastal Reseach and Education Center, Clemeson University, 2865 Savannah Highway, Charleston.
- SEAFast. 2012. Pewarna Alami untuk Pangan. Jakarta.
- cSteel, R.G.D. & Torrie, J.H. 1991. *Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu. Pendekatan Biometrik* (Terjemahan: Bambang Sumantri). Jakarta: PT. Gramedia.
- Suparmi, L. Limantara, dan B. Prasetyo. 2009. Pengaruh Berbagai Faktor Eksternal terhadap Stabilitas Pigmen Bixin dari Selaput Biji Kesumba (*Bixa orellana* L.) Potensi sebagai Pewarna Alami Makanan. *Sains Medika*, 1(1).



- Trihendradi, C. 2007. Langkah mudah menguasai analisis statistik menggunakan SPSS 15: deskriptif, parametrik, non-parametrik. Universitas Negri Malang. Malang.
- Vadas, E. B., 2000. Stability of Pharmaceutical Products, dalam Gennaro, A. R., *Remington : The Sciences and Practice of Pharmacy*, 20 th edition, JilidI,972-973,Philladelphia College of Pharmacy and Sciences.
- Winarno, F.G. 2002. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia, Jakarta.
- Yamauchi, N. Harada, K. Dan Watada, E. 1997. In Vitro Chlorophyll Degradation In Stored Broccoli (*Brassica oleracea*) Forets. Faculty Of Argiculture, Yamaguchi University
- Yaseer, A.P. 2007. Senyawa Antibakteri dari Mikroalga *Dunaliella* sp. pada Umur Panen yang Berbeda. [Skripsi].Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor, 64 hlm.
- Zendrato., Swastawati, Fronthea., Romadhon. 2014. Ekstraksi Klorofil dan Karotenoid dengan Konsenterasi Pelarut Yang Berbeda Pada Lamun (*Enhalus acoroides* Di Perairan Laut Jawa. Undip. Semarang
- Zhao, B., S.Y. Tham, J. Lu, M.H. Lai, L.K.H. Lee, dan S.M. Moochhala. 2004 Simultaneous Determination of Vitamin C, E and Beta Caroten In Human Plasma by High-Permorfance Liquid Chromatography with Photodiode-array Detection. Journal Pharm Pharmaceut Sci., 7(2): 200 -204.





